

⑫ 公開特許公報(A)

平1-308962

⑤Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④3公開 平成1年(1989)12月13日

G 01 N 31/22
B 32 B 1/00
7/02
G 01 N 21/78
33/52
33/543

1 2 1

G-8506-2G
6617-4F
6804-4F
B-7055-2G
B-7055-2G
J-7906-2G

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑤4発明の名称 分析素子

②特 願 平1-6666

②出 願 平1(1989)1月13日

優先権主張 ②昭63(1988)1月18日③日本(JP)④特願 昭63-8073

⑦2発 明 者 深 沢 孝 二 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内
⑦2発 明 者 鈴 木 康 之 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内
⑦2発 明 者 小 林 茂 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内
⑦1出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

明 細 書

(発明の背景)

1. 発明の名称

分析素子

2. 特許請求の範囲

- (1)支持体上に分析処理の用に供する積層された複数の構成層を有する分析素子において、前記構成層の少くとも一層が特定の平面形状を有することを特徴とする化学素子。
- (2)前記特定平面形状を有する構成層が試薬層及び/又は展開層である請求項1に記載の分析素子。
- (3)前記構成層中に分析処理を補完する機能層を介在させる請求項1又は2に記載の分析素子。
- (4)前記特定平面形状が円形である請求項1〜3のいずれかに記載の分析素子。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は液体試料中に着目する成分の有無或いはその含有量を化学的に分析する分析素子に関し、特に血液、血清等を分析する血液分析素子、免疫分析素子等の生化学分析素子に関する。

一般に生化学分析素子をはじめとする“乾式”と称される分析素子は、幅広の支持体全面に必要な数の試薬層、展開層或いはその他の機能層を重ね塗布或いは貼合せて積層構成層を形成し、この素子母材を適当な大きさ、例えば14mm×14mm、16mm×16mm大の素子片にスリットし、この素子片を適当なホルダに挟着した形態を有している。

しかしながら、この分析素子は点着された微量の液体試料を展開層中で一定面積当り一定容量になるように拡散、分配して試薬層に包含させ、該液体試料に反応して色変化を生じた試薬層の色変化の過程及び結果を支持体下面から光学的に測定するものであり、展開層上に点着される液体試料は10〜20μℓという極めて微量のものを展開層で10mmφ程度に拡散できれば十分であって、上述のごとく試薬層及び展開層が素子片の全域に塗布されていることは不要であるばかりでなく、試薬及び展開層を構成する塗布液の浪費であり、又高価な場合には大きな価格上の負担となる。

又、上述のごとき作成法で得られた分析素子は展開層に繊維質を用いる場合は塗布時に塗布液に含まれる繊維に配向が生じ、点着した液体試料は真円状に拡散せず、配向方向には大きく、これに直交する方向には小さく拡散することから情報をピックアップする測光可能領域を小さくする。

〔発明の目的〕

本発明は上記問題に着目し、試薬層や展開層を形成するときの塗布液のロスをなくし、かつ繊維分散系の塗布液の場合はその繊維の配向指向性を排除した分析素子を提供することを目的としている。

〔発明の構成〕

前記した本発明の目的は、支持体上に分析処理の用に供する積層された複数の構成層を有する分析素子において、前記構成層の少くとも一層が特定の平面形状を有することを特徴とする分析素子によって達成される。

尚本発明の実施態様においては、前記特定平面形状を与える構成層として分析反応に直接に関り、

ば十分であること等の理由からこの中に繊維質もしくは少量にして高価な物質(例えばアビジン固定化粉末濾紙D)が含まれているような場合には第3図のごとく、パターン塗布機4を用いて塗布される。このパターン塗布機4としては特に限定されないが、供給ポンプ5から供給された塗布液をモノポンプ41にてノズル42より吐出できるようにした形式のものが良い。このモノポンプ41は第4図のように拡大部aと狭窄部bを軸方向に繰返してもつシリンダ41a内に、半面がシリンダ内形状と同形になっている螺旋状の回転体41bを備えてなるもので、該回転体41bは第3図の制御盤6からの制御信号で駆動されるモータ43に連繫している。このモノポンプ41は前記回転体41bの回転角を制御することにより吐出量が自在に制御でき、塗布液の液溜りを作らず、しかも、回転体41bを瞬時に逆転させることによりノズル42より吐出した余分の塗布液が吸取られ、液垂れが防止できる。従って、このモノポンプ41を備えたパターン塗布機4はこれを固定した状態で塗布液を

かつ一般に高価な試薬層及び／又は展開層を選ぶことが好ましく、更に該特定平面形状としては円形が最も優れている。

又前記構成層中には試薬層、展開層の外に分析処理を直接、間接に補完する機能層、例えばバッファ層、反射層、タイミング層或いは接着層等を介在させることが好ましい。

〔実施例〕

次に、この発明を添付図面に示す実施例に基づいて説明する。

第1図において、1はマウントベース、2はマウントカバー、3はマウントベース1及びマウントカバー2との間に介装した分析素子片である。分析素子片3は第2図のごとく透明性の支持体31の上面に接着層32、その上に積層状に試薬層33を塗布し、更に試薬層33の上面に展開層34を特定平面形状(パターンと称す)にパターン塗布される。展開層34は点着した液体試料を面方向に拡散させて試薬層33に配分包含させ、均等に反応を起させるためのものであり、試料拡散は精々10mm ϕ あれ

吐出させて点状(吐出量の調整で大径、小径になる)に塗布できるし、ロボット7に接続して移動させることにより直線又は円が描ける。又、パターン塗布機としては、市販の圧力制御式のディスペンサを使用してもよい。

次に、前記パターン塗布機4により展開層34を塗布する方法を説明する。

予め、500×1000mmの支持体全域に接着層及び試薬層をブレードコート等の塗布機を用いて塗布し、これらの層が乾いた後、該試薬塗布済み支持体を第5図のごとく縦方向に移動できる移動台8上に載せる。

前記パターン塗布機4を左右方向に走査できるロボット7に接続し、ノズル42を第一ポイントP₁に位置決めするとともに、試薬塗布済み支持体とノズル42とのギャップGを定めた後、制御盤6により回転体41bを回転させて必要量の塗布液をノズル42より吐出(吐出量は回転体41bの回転角により制御する)させる。この場合、ノズルを前記ポイントに固定して塗布液を点状に塗布するよう

にしてもよいし、ロボット操作で円を描くように塗布してもよい。これにより第一ポイントP₁でのパターン塗布を完了する。

しかる後、パターン塗布液4をロボット7により14mm分横移動してノズルを第二ポイントP₂まで移動する。この移動間隔を14mmに設定するのは14×14mmに寸法設定したため、他の寸法に設定してもよい。

このようにして支持体上において、第1行目を横一列にパターン塗布を完了したならば、移動台8を縦方向に14mmだけ送り込み、パターン塗布機4を前記同様に作動して第2行目を第一ポイントから順次パターン塗布し、第3行目、第4行目というように全行の塗布を終了する。

しかして、該塗布層が乾くのを待って該パターン塗布部が中央になるようにして第6図の破線で示すように支持体をスリッティングすることにより上記所望の分析素子片が得られる。

○実験例

支持体 180μm 下引き済みPET

に吐出したところ、塗布液は14mmφの均一厚に拡散した。

又、上記と同一条件でパターン塗布機4をロボットに接続して5mmφの円を描きながら塗布したところ、塗布液が円の内側及び外側に拡散し、15mmφの均一厚に拡散した。

上記実験の結果から、パターン塗布機4による塗布では点状塗布でも円を描く塗布でも均一厚のパターン塗布が可能であることが判った。又、繊維を分散した塗布液は中心点から外に拡散するか、中心円から内外に拡散するため、含有繊維に配向が生じないことが判った。

次に、上記のようにパターン塗布機4により第3層(展開層)のみを14mmφに点状に塗布して得た分析素子片(I)と、同層を5mmφに円を描いて15mmφに拡散させて得た分析素子片(II)と、全層をブレードコート等により全面塗布して得た従来型の分析素子片(III)をそれぞれ10個ずつ用意し、これに赤色色素水溶液を10μlを点着し、7分後に赤色色素水溶液の拡がり状態をスポット直径(縦

塗布液 第1層	ゼラチン	6.0 g
	20%トリトンX-100	
	(Rohm&Hass製)	3.0 g
第2層	水	51.0 g
	20%トリトンX-100	0.30 g
	BuOH	56.20 g
	ビニルピロリドン/ 酢酸ビニル共重合体	2.40 g
第3層	20%トリトンX-100	1.50 g
	BuOH	56.55 g
	ポリビニルピロリドン	1.50 g
	濾紙原材料紙D	
	(東洋濾紙)	15.00 g

今、上記支持体に第1層、第2層を例えばブレードコータ等により全面塗布し、乾燥後に回転数60rpmのモノポンプ41を備えたパターン塗布機4を用い、第3層の塗布液を次の条件により塗布した。

支持体とノズルとのギャップを0.7mmにセットし、回転体41bを0.5回転させて約0.06ccを点状

及び横)を測定した結果、次表を得た。

表

分析素子片	スポット直径(mm)	
	縦寸法平均	横寸法平均
I	10.3	10.4
II	10.5	10.4
III	10.4	9.6

上表に示すように、この発明の分析素子片(I)、(II)の赤色色素水溶液の拡がり状態は、縦寸法と横寸法との差が極めて小さく、ほぼ真円形になっている。

一方、従来型の分析素子片(III)の場合は、縦寸法と横寸法との差が大きく楕円形になっていることが判る。

尚、上記実施例では第3層(展開層)のみをパターン塗布した例を示しているが、第1層及び第2層も共にパターン塗布することも可能であることは勿論、特に、試薬層をもパターン塗布するようになれば、高価な試薬層の場合にそのロスをより少なくできる。

本発明に係る分析素子片の層構成は、分析対象成分、共存物質或いは挟雑物の有無に応じて、分析目的に叶う層構成を選ぶことができる。

例えば展開層は本来の試料液の均等分配を目的とする展開層と挟雑物などの濾過層として機能分離した複層としてもよい。

又試薬層も試薬反応を2段に取分けて発色濃度を調節する複層構成、或いは第一試薬層の反応副生物を第二試薬層でピックアップし発色させる構成にしてもよい。

更に反応を最適に調整するためのpHバッファ層或いはタイミング層等を必要位置に設けることができる。

又、光学的測定の情報性を上げるための白色反射層、或いは障害光をカットするフィルタ層等を任意に設けることができる。

又、積層の剥離を防止する接着層を必要箇所に設けることができ、特に支持体に接面する層と支持体面との間には接着層を設けることが好ましい。この場合には支持体に予め下引層として設けてお

けば生産効率上有利である。

尚上記した各種機能層は、その機能が互いに障害を及し合わない場合は、それら機能を併有する機能層としてもよい。

第7図に前記要応に応ずる層構成事例を断面図として示した。

(本発明の効果)

本発明の構成をとることによって、塗布液のロスをなくし、かつ繊維分散系の塗布液の場合はその繊維が一定方向に配向することがない、即ち、液体試料の拡散性のよい、かつ分析結果の信頼性の高い簡便な分析素子を提供できるという優れた効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

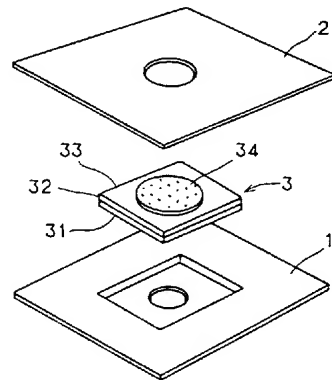
第1図は分析素子とマウントベース及びマウントカバーとの関係を示す分解斜視図、第2図は分析素子の拡大断面図、第3図はパターン塗布機の略示的断面図、第4図はモノポンプ部の拡大断面図、第5図はパターン塗布時の説明図、第6図は塗布後のスリッティング箇所を示す説明図であ

る。第7図は本発明に係る分析素子片の積層構成層を示す断面図である。

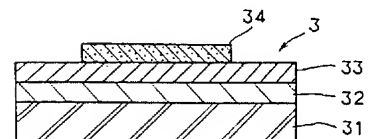
- 3…分析素子
- 31…支持体
- 32…接着層
- 33…試薬層
- 34…展開層
- 4…パターン塗布機

出願人 コニカ株式会社

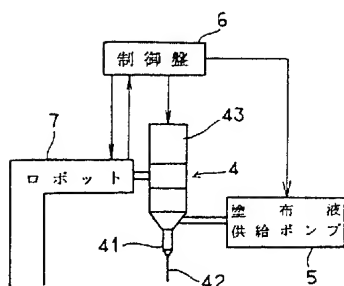
第 1 図



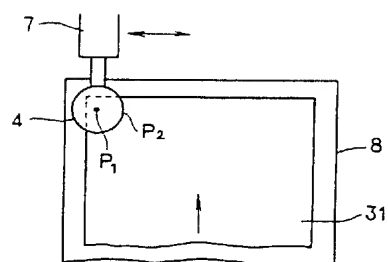
第 2 図



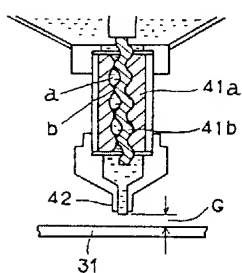
第 3 図



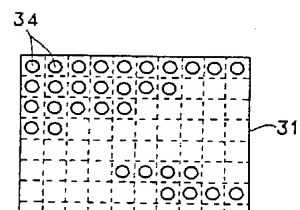
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

